

# LA PROCESSIONARIA DEL PINO

(*Thaumetopoea pityocampa*)

La processionaria del pino è un insetto (lepidottero) che deve il suo nome al fatto che si muove in fila indiana sul terreno, formando una sorta di processione.



## LA PROCESSIONARIA DEL PINO (*Thaumetopoea pityocampa*)

In latino, *pityocampa* significa «bruco del pino» ( *pityo* = pino, *campa* = bruco



e *Thaumetopoea* significa «che adora l'erba» ( *thaumeto* = adorare, *poea* = erba

## LA PROCESSIONARIA DEL PINO (*Thaumetopoea pityocampa*)

Il ciclo di sviluppo della processionaria del pino si divide in due principali fasi: una fase aerea e una fase sotterranea.



Questo ciclo è generalmente annuale, ma può prolungarsi fino a cinque anni secondo le condizioni ambientali: la temperatura e l'insolazione, la latitudine, l'altitudine e l'esposizione possono in effetti influenzare fortemente lo sviluppo dei diversi stadi.

## LA PROCESSIONARIA DEL PINO (*Thaumetopoea pityocampa*)

La fase aerea dura da metà giugno (fuoriuscita dal terreno delle farfalle) fino ad aprile (interramento delle larve).



# LA PROCESSIONARIA DEL PINO (*Thaumetopoea pityocampa*)

## Gli adulti

Lo stadio evolutivo finale è una farfalla notturna, che esce dal terreno, al crepuscolo, nel corso dell'estate, da metà giugno fino ai primi di settembre. Le farfalle non si alimentano e la loro durata di vita è molto breve, da uno a due giorni, ma possono percorrere molti chilometri, circa 3 per le femmine e 25/50 per i maschi. La sex ratio è vicino a 1:1.



femmina



maschio

## LA PROCESSIONARIA DEL PINO (*Thaumetopoea pityocampa*)

Le farfalle sono di colore grigio chiaro con tre linee trasversali nere sulle ali anteriori, queste linee sono più marcate sul maschio; le ali posteriori sono più chiare. Il dimorfismo sessuale è evidente in quanto le femmine sono più grosse dei maschi. Le dimensioni delle farfalle variano tra 30 e 35 mm.



femmina



maschio

## LA PROCESSIONARIA DEL PINO (*Thaumetopoea pityocampa*)

Il comportamento degli adulti dipende dal sesso. I maschi escono dal terreno per primi, circa una mezzora prima delle femmine. Dopo un periodo di inattività, da due a quattro ore, le femmine attirano il maschio emettendo un feromone specifico «pityolure».

L'accoppiamento dura circa un'ora, dopodiché le farfalle si involano nuovamente e moriranno in uno o due giorni.



# LA PROCESSIONARIA DEL PINO (*Thaumetopoea pityocampa*)

## La deposizione

Dopo l'accoppiamento, la femmina ricerca un luogo ideale per la deposizione. Preferibilmente sceglie alberi che si individuano bene (dove la silhouette si risalta bene sullo sfondo del cielo). La scelta ricade principalmente su pino nero, pino silvestre, pino laricio, pino marittimo, occasionalmente sul cedro dell'Atlante e sul cedro del Libano e raramente sul larice.

La femmina depone le uova lungo gli aghi del pino e le ricopre di scaglie che preleva sull'estremità del suo addome.

La deposizione avviene una volta sola e vengono collocate da 100 a 300 uova.



# LA PROCESSIONARIA DEL PINO (*Thaumetopoea pityocampa*)

## Le larve

Dopo 30/45 giorni dalla deposizione delle uova, generalmente nel mese di settembre, quando la somma delle temperature medie giornaliere si trova tra 780° e 850° C. escono le prime larve. Lo sviluppo delle larve include cinque stadi; durante queste fasi le larve cambiano muta e dimensioni.

Tre parametri permettono di determinare a quale stadio appartiene una larva: la quantità e la lunghezza dei peli, la dimensione e il colore del bruco e il volume della capsula cefalica.



## LA PROCESSIONARIA DEL PINO (*Thaumetopoea pityocampa*)

L'evoluzione larvale può essere divisa in due periodi: il periodo vagante, dalla schiusa delle uova fino ai primi freddi e il periodo dei nidi invernali, dalla costruzione dei nidi fino alla processione della ninfosi.

### **Il periodo vagante**

Le larve, indipendentemente dal loro stadio di evoluzione, sono gregarie (attrazione reciproca tra la specie con tendenza a vivere in gruppo) e vivono in colonie. Questa particolarità scompare nello stadio adulto.



## LA PROCESSIONARIA DEL PINO (*Thaumetopoea pityocampa*)

Dopo la schiusa delle uova, le larve del 1° stadio iniziano a tessere un reticolo di fili setosi molto leggero intorno al manicotto di deposizione, quello che viene chiamato «prenido». Le larve, escono di notte per alimentarsi: iniziano a rodere gli aghi vicini per spostarsi lungo i rami quando questi sono completamente erosi.

In certe condizioni, ad esempio quando le temperature notturne sono troppo basse o in caso di sovrappopolazione, l'alimentazione può avvenire anche nelle ore diurne.



## LA PROCESSIONARIA DEL PINO (*Thaumetopoea pityocampa*)

Le colonie effettuano delle migrazioni successive quando le temperature autunnali si abbassano notevolmente e quando viene a mancare il nutrimento. Ad ogni spostamento abbandonano il prenido dirigendosi verso zone soleggiate dove potranno costruire i nidi invernali.

Per spostarsi sui rami dei pini, le larve tessono dei fili setosi che serviranno per il ritorno al prenido.



# LA PROCESSIONARIA DEL PINO (*Thaumetopoea pityocampa*)

## I nidi invernali

Per affrontare le temperature invernali, le larve, generalmente quelle del IV° stadio, costruiscono il «nido invernale» all'estremità dei rami più alti e maggiormente soleggiati. In caso di forti attacchi i nidi, costruiti sempre sulle estremità, possono trovarsi sull'intera chioma.



## LA PROCESSIONARIA DEL PINO (*Thaumetopoea pityocampa*)

Questi nidi, costituiti da due strati di fili setosi sovrapposti, uno interno più spesso e uno esterno con una tessitura leggera, possono contenere fino a 300 larve. In condizioni estreme (temperature invernali elevate) anche fino a 1000 individui!

Il nido serve principalmente a immagazzinare calore: il ruolo di isolamento termico e di protezione meccanica è marginale.

La temperatura all'interno del nido può anche essere superiore di 20° C rispetto a quella esterna. La presenza di numerosi individui crea un «effetto massa» che permette di attenuare le variazioni climatiche estreme.



## LA PROCESSIONARIA DEL PINO (*Thaumetopoea pityocampa*)

Come accennato il nido invernale non ha un ruolo di isolamento termico: le larve lasciano il riparo verso il crepuscolo per alimentarsi e per tessere, quando le temperature del nido e dell'esterno sono identiche.

Questi due comportamenti, alimentazione e manutenzione del nido, sono coordinati e determinati dall'attività delle ghiandole sericigene (filatrici). Ad esempio quando l'insolazione è assente o debole e le temperature notturne scendono parecchio, l'attività delle larve è maggiormente rivolta al consolidamento del nido.



## LA PROCESSIONARIA DEL PINO (*Thaumetopoea pityocampa*)

Di giorno, le larve rimangono nel nido per la digestione. In caso di sovrappopolazione o di temperature notturne sopra lo 0° C si possono osservare processioni di alimentazione diurne.

L'alimentazione è continua durante tutto il periodo invernale. Questa attività è indispensabile per la secrezione permanente della seta e di conseguenza per la manutenzione dei nidi e per la formazione delle riserve necessarie alla muta.



# LA PROCESSIONARIA DEL PINO (*Thaumetopoea pityocampa*)

## La processione

La processione avviene tra il mese di febbraio e maggio, in relazione all'esposizione, alla quota, alle temperature e di conseguenza alle date d'involto degli adulti.

Tuttavia questa attività non può manifestarsi se la temperatura del suolo è di 10° C o inferiore.

Se la temperatura è inferiore, le larve si raggruppano sul terreno; se supera i 22° C le larve si interrano provvisoriamente ed escono nuovamente, quando le condizioni saranno favorevoli, per interrarsi nuovamente un poco più lontano.



## LA PROCESSIONARIA DEL PINO (*Thaumetopoea pityocampa*)

Il modo particolare di spostarsi, che ha dato il nome alle larve della processionaria, non è un fenomeno anarchico. Esso è basato in effetti sull'acquisizione di una «memoria sociale», fondata su un inter-riconoscimento in seguito a degli scambi tattili.

Al fine di acquisire l'inter-riconoscimento è necessaria una fase precedente di organizzazione: questa dura circa 20 minuti ed è basata su scambi tattili regolari in modo tale da permettere alle larve di accumulare una certa dose di «memoria».



## LA PROCESSIONARIA DEL PINO (*Thaumetopoea pityocampa*)

Durante l'acquisizione della «memoria» si possono osservare la successione di tre comportamenti: prima di tutto, gli individui della colonia si riuniscono in una specie di palla, dove si verifica un intenso sfregamento dei corpi, poi in una specie di fazzoletto dove le parti laterali sono in contatto, infine in spirale.

La processione è sempre guidata da una futura femmina. In effetti, le larve femminili hanno, a differenza delle larve maschili, una sensibilità fototattica positiva, che permette alla colonia di dirigersi verso una zona aperta dove potrà avvenire l'interramento.



## LA PROCESSIONARIA DEL PINO (*Thaumetopoea pityocampa*)

La processione termina con l'interramento delle larve in un terreno, cedevole e soleggiato, ad una profondità compresa tra 5 e 20 cm in relazione alla tessitura del terreno ed alla temperatura esterna.

I terreni teneri sono i favoriti, ma le larve sono capaci di interrarsi anche in terreni duri e addirittura nell'asfalto in piccoli anfratti.



# LA PROCESSIONARIA DEL PINO (*Thaumetopoea pityocampa*)

## La fase sotterranea

Una quindicina di giorni dopo l'interramento, le larve tessono dei bozzoli individuali, nei quali si trasformeranno in crisalide: è la ninfosi.

Alcuni giorni dopo vanno in diapausa: arresto dello sviluppo caratterizzato da una notevole diminuzione del metabolismo. In questo periodo, le crisalidi possono resistere a forti temperature (fino a 35/40° C) senza alterazioni.



## LA PROCESSIONARIA DEL PINO (*Thaumetopoea pityocampa*)

La durata di questa fase è variabile. Il ciclo di sviluppo della processionaria del pino è normalmente annuale: quindi, la durata della diapausa si adatta a quella dello sviluppo delle larve, in modo tale che il ciclo termini entro l'anno. Per esempio, in altitudine, dove gli inverni sono maggiormente rigorosi, la durata dell'evoluzione larvare è più lunga: la diapausa sarà allora più corta per rispettare il ciclo annuale.



## LA PROCESSIONARIA DEL PINO (*Thaumetopoea pityocampa*)

Tuttavia, se le condizioni ambientali sono particolarmente sfavorevoli (temperature molto elevate o molto basse, suoli molto secchi, ecc.), il periodo di diapausa può prolungarsi di uno o più anni (a volte anche di cinque anni). Si parla allora di diapausa prolungata.

Il tasso di diapausa prolungata, prossimo allo zero nelle regioni mediterranee dove il clima è favorevole allo sviluppo delle larve, può raggiungere il 100% nelle Alpi, a causa delle condizioni climatiche accentuate di queste zone.



## LA PROCESSIONARIA DEL PINO (*Thaumetopoea pityocampa*)

A diapausa conclusa, segue una significativa ripresa metabolica importante. L'adulto sarà pronto ad uscire dal suolo, una volta completata la morfogenesi, circa un mese dopo.



# LA PROCESSIONARIA DEL PINO (*Thaumetopoea pityocampa*)

## Piante ospiti

Le larve della processionaria del pino sono fitofaghe. Esse si nutrono degli aghi dei pini. È possibile stabilire una «classifica» per preferenza degli alberi ospiti.

Pino nero d'Austria (*Pinus nigra* subsp. *nigricans* Host);

Pino laricio di Corsica (*Pinus nigra* subsp. *laricio* Poiret e *clusiana* Clem.);

Pino marittimo (*Pinus pinaster* Ait.);

Pino silvestre (*Pinus sylvestris* L.);

Pino d'Aleppo (*Pinus halepensis* Mill.);

Cedro dell'Atlante (*Cedrus atlantica* Carr.);

Cedro del Libano (*Cedrus libani* Rich.);

Douglas (*Pseudotsuga menziesii* Mirb.);

Abete bianco del Colorado (*Abies concolor* Lindl).

Larice (*Larix decidua* Miller).



## LA PROCESSIONARIA DEL PINO (*Thaumetopoea pityocampa*)

Sono le femmine, al momento della deposizione delle uova, che scelgono tra le diverse specie di alberi. La scelta dipende dalla presenza di sostanze volatili (ad esempio il limonene) emesse dal tessuto delle foglie.

Le femmine hanno a disposizione al massimo due ore per trovare la pianta ideale. Passato questo periodo, scelgono piante sempre più sfavorevoli



## LA PROCESSIONARIA DEL PINO (*Thaumetopoea pityocampa*)

L'alimentazione delle larve dipende anch'essa dalla temperatura. Due condizioni sono necessarie: associazione di una temperatura interna al nido diurna superiore a 9°C e una temperatura dell'aria superiore a 0°C la notte seguente.

Se una delle due condizioni non è rispettata, il tasso di sopravvivenza delle larve diminuisce perché queste non escono per alimentarsi.



# LA PROCESSIONARIA DEL PINO (*Thaumetopoea pityocampa*)

## Altitudine e latitudine

Più l'altitudine aumenta e più la latitudine è nordica, più la temperatura media diminuisce; la durata dello sviluppo larvale allora aumenta a scapito della diapausa ninfale.

In più, la fecondità della processionaria aumenta con la latitudine. Quando le condizioni ambientali sono sfavorevoli è importante per la sopravvivenza dell'insetto che la colonia sia di grandi dimensioni, perché questo porta un vantaggio per la termoregolazione (effetto massa) e la costruzione del nido.

Per questo motivo la femmina depone più uova in altitudine o in latitudine, con il fine di favorire la sopravvivenza della colonia. Le dimensioni delle colonie agiscono nel processo della termoregolazione (aumento della temperatura interna nelle colonie di grosse dimensioni) e nella protezione contro i predatori.



# LA PROCESSIONARIA DEL PINO (*Thaumetopoea pityocampa*)

## Predatori e parassiti della processionaria del pino

I nemici naturali della processionaria sono numerosi e sono presenti in tutti gli stadi di sviluppo: possono essere dei predatori, parassiti, o ancora dei virus o batteri.

Stadio di sviluppo: uova

Predatori:

*Ooencyrtus pityocampae*;

*Baryscapus servadeii*;



*Ephippiger ephippiger*

# LA PROCESSIONARIA DEL PINO (*Thaumetopoea pityocampa*)

Stadio di sviluppo: larve

*Parus major*



*Phryxe caudata*

# LA PROCESSIONARIA DEL PINO (*Thaumetopoea pityocampa*)

Stadio di sviluppo: crisalidi

*Upupa epops*



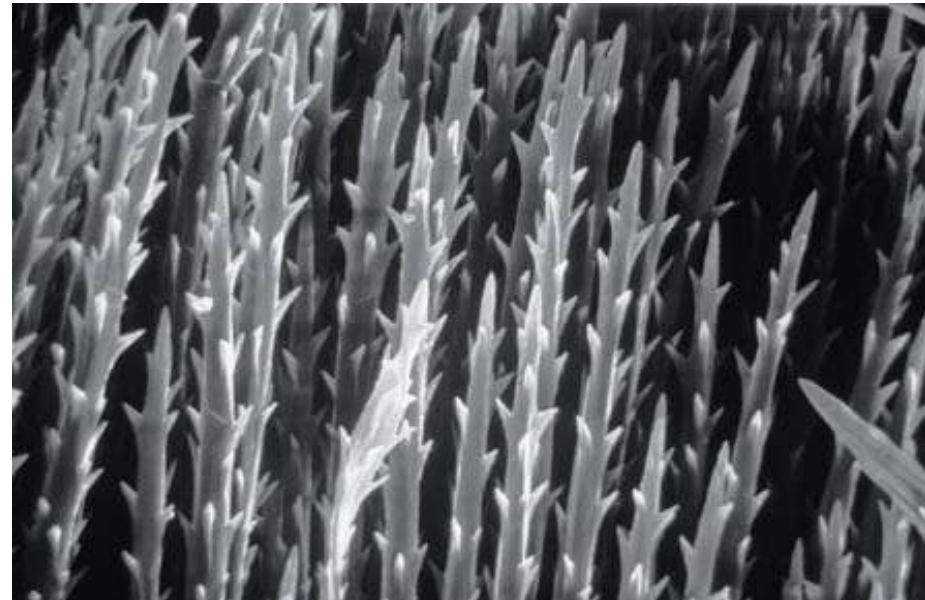
*Villa brunnea*

## LA PROCESSIONARIA DEL PINO (*Thaumetopoea pityocampa*)

### Apparato urticante

Le larve della processionaria del pino sono patogene per l'uomo e gli animali. Esse dispongono di peli urticanti che possono provocare delle lesioni non solamente per contatto diretto, ma anche indirettamente, per disseminazione aerea.

I peli urticanti sono simili a degli arpioni e possono penetrare nella pelle e per effetto degli arpioncini non possono più uscire.



## LA PROCESSIONARIA DEL PINO (*Thaumetopoea pityocampa*)

I peli urticanti appaiono al terzo stadio larvale. La disposizione non è né uniforme né aleatoria: essi sono raggruppati in placche formanti degli «specchi», localizzati sul dorso dei segmenti addominali, in posizione media.



## LA PROCESSIONARIA DEL PINO (*Thaumetopoea pityocampa*)

La muscolatura degli «specchi» è complessa e ne permette l'apertura e la chiusura, fenomeno che avviene nel processo di espulsione dei peli urticanti in caso di aggressione.

Si stima che la densità dei peli urticanti sia di circa 60,000 per mm<sup>2</sup>; uno «specchio» conterrà allora circa 120,000 peli. Si valuta che una larva possa arrivare ad avere circa un milione di peli urticanti.



## LA PROCESSIONARIA DEL PINO (*Thaumetopoea pityocampa*)

I primi due stadi larvali non sono urticanti anche se gli «specchi» sono presenti sin dal primo stadio sugli otto segmenti addominali. A partire dal terzo stadio una ghiandola produce una proteina urticante che si troverà nei peli che cominciano ad apparire.



# LA PROCESSIONARIA DEL PINO (*Thaumetopoea pityocampa*)

## Importanza ambientale

Oltre alle conseguenze sanitarie, le larve della processionaria del pino provocano dei danni alle foreste anche considerevoli. Le conseguenze ambientali sono di ordine estetico (defogliazione e presenza dei nidi), economico (mancato accrescimento delle piante) e ricreativo (parchi pubblici e sentieri poco fruibili).



## LA PROCESSIONARIA DEL PINO (*Thaumetopoea pityocampa*)

Dalla schiusura delle uova fino alla metà dell'autunno, le larve cominciano ad alimentarsi degli aghi delle piante ospiti, poi la defogliazione si intensifica nel corso dell'inverno.

Le larve (primi 3 stadi) all'inizio si alimentano degli aghi vicino al luogo dell'ovodeposizione erodendo solo parzialmente l'ago, poi progressivamente si allontanano sui rami della pianta.



## LA PROCESSIONARIA DEL PINO (*Thaumetopoea pityocampa*)

L'attività alimentare si intensifica, in inverni normali, a partire dalla fine di gennaio in ragione della ripresa metabolica delle larve. In questo periodo i danni possono essere ingenti.

Le conseguenze dirette della defogliazione sono la perdita di accrescimento e l'indebolimento generale della pianta, a causa della diminuzione della fotosintesi.



## LA PROCESSIONARIA DEL PINO (*Thaumetopoea pityocampa*)

In condizioni normali, le larve risparmiano sempre la crescita annuale (dal punto di vista fisiologico della pianta è la parte più importante) e non provocano mai la morte delle piante, anche in caso di defogliazione totale!

Le larve hanno dunque un'azione nefasta sulla produzione legnosa (volume, circonferenza e altezza), ma mai direttamente sulla mortalità dei pini.

Gli alberi diventano comunque più vulnerabili per i parassiti secondari, quali insetti xylofagi e agli stress termici e idrici.



## LA PROCESSIONARIA DEL PINO (*Thaumetopoea pityocampa*)

La sopravvivenza delle larve è inferiore su alberi precedentemente defogliati rispetto ad alberi non defogliati e se l'attacco perdura la mortalità larvale aumenta ancora. C'è una relazione diretta tra la defogliazione ripetuta e la sopravvivenza delle colonie dell'anno in corso.

La popolazione della processionaria diminuirà con l'aumento della mortalità larvale dovuta alla diminuzione delle risorse alimentari degli alberi precedentemente defogliati. Defogliazioni ripetute possono dunque contribuire a limitare i successivi attacchi.

